

# Physical medicine as an opportunity for improving the health state of patients with vascular diseases (angiopathies)

## Medycyna fizykalna szansą na poprawę stanu zdrowia pacjentów z chorobami naczyń krwionośnych

Jarosław Pasek<sup>1</sup>, Agata Stanek<sup>1</sup>, Tomasz Pasek<sup>2</sup>, Aleksander Sieroń<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chair and Clinical Ward of Internal Diseases, Angiology, and Physical Medicine; Centre of Diagnostics and Laser Therapy in Bytom, of the Silesian Medical University in Katowice, Poland (Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach)

<sup>2</sup>Neurological Rehabilitation's Ward of the St. Barbara Provincial Specialist Hospital No. 5, Sosnowiec, Poland (Oddział Rehabilitacji Neurologicznej Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu)

### Abstract

Contemporary physical medicine is a field of medicine that uses natural methods of treatment, also taking into consideration the action of physical factors in treatment, prevention, and rehabilitation. So far, the patients most often qualified for physical treatment have suffered from diseases of degenerative-inflammatory background. At present, the range of therapeutic indications has expanded, and includes vascular diseases, venous problems, and diseases of lymphatic vessels, focused mainly upon collateral circulation, as well as increasing the efficiency of peripheral vessels. Additionally, physical medicine procedures restore and improve disturbed physiological functions, as well as counteract the permanent lesions in vessels. In this work the authors present the theoretical background, methodology, and biological effects of selected procedures belonging to the field of physical medicine, used in the treatment of vascular diseases.

**Key words:** vascular diseases, physiotherapy, treatment, physical medicine

### Streszczenie

Współczesna medycyna fizykalna to dziedzina medycyny, która wykorzystuje naturalne metody lecznicze, uwzględniając także działanie czynników fizycznych w leczeniu, prewencji oraz rehabilitacji. Do tej pory najczęściej do leczenia fizykalnego kwalifikowano pacjentów z chorobami o tle zwyrodnieniowo-zapalnym. Obecnie rozszerza się liczba wskazań i dotyczy to także chorób naczyń krwionośnych, żylnych oraz limfatycznych, ukierunkowanych głównie na wytworzenie krążenia obocznego oraz usprawnienie czynności naczyń obwodowych. Dodatkowo zabiegi te pozwalają przywrócić i poprawić zaburzone funkcje fizjologiczne i przeciwdziałają wytworzeniu się trwałych zmian w naczyniach. W niniejszej pracy autorzy przedstawiają podstawy teoretyczne, metodykę oraz efekty biologiczne wybranych zabiegów z zakresu medycyny fizykalnej, wykorzystywanych w leczeniu chorób naczyń.

**Słowa kluczowe:** choroby naczyń, fizjoterapia, leczenie, medycyna fizykalna

Acta Angiol 2012; 18, 3: 93–98

### Address for correspondence:

dr n. o kult. fiz. Jarosław Pasek  
Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych,  
Angiologii i Medycyny Fizykalnej  
oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
ul. Stefana Batorego 15, 41–902 Bytom  
tel.: + 48 32 786 16 30

## Introduction

Vascular diseases still pose a serious medical and social problem. Epidemiological data demonstrate that vascular diseases of various aetiology affect from 20% to 50% of the adult population [1]. Higher incidence has been noted in women than in men [1, 2].

Every year the number of papers published in international medical periodicals, concerning treatment of vascular diseases, is bigger. The level of research presented in them is very high. They allow better understanding of the aetiopathophysiology of vascular system diseases, as well as indicate the new paths in patient management [3, 4]. The contemporary approach to the treatment of vascular diseases should consist of multi-specialist combined treatment with the application of non-surgical and procedure-based treatment, reducing the risk of invalidism [2]. In the early stages of the disease, conservative therapy is applied, which is sufficient for most patients. Conservative treatment in cases of patients with vascular diseases consists of formation of collateral circulation, the task of which is to provide sufficient amounts of blood to ischaemic areas [5, 6].

Among the many methods of treatment used in vascular diseases, physiotherapy has an important place. Physiotherapy, in the case of vascular diseases, consists mainly of rational and continual application of active movement (kinesitherapy — BMT, *best medical therapy*); this form of therapy should be supplemented by physical medicine procedures [7, 8].

## Physical medicine methods applied to patients with vascular diseases

### Hydrotherapy procedures

Movement in water is beneficial not only for the heart, but also for blood vessels. Water pressure causes massage of blood vessels, the blood supply to the heart increases, and lymph circulation becomes more efficient. Due to the compression of water on specific parts of the body — the so-called water compression therapy — the diameter of venous blood vessels and capillary permeability get reduced, while blood outflow from extremities is improved (counteracting oedemas and lymph stasis) [9, 10]. The two most popular procedures are: water bath and underwater massage. Baths should be in cool or lukewarm water (25–33°C). The cold causes contraction of venous vessels, and their delicate massage. In some cases, in the event of lymphatic oedema (having considered the counter-indications: active skin infections as well as infections of subcutaneous tissue) underwater vibratory massage of lower or upper limbs may be applied [8, 11].

## Wstęp

Choroby naczyń krwionośnych stanowią nadal istotny problem medyczny i społeczny. Dane epidemiologiczne wykazują, że chorobami naczyń o różnej etiologii dotkniętych jest 20–50% populacji osób dorosłych [1]. Większą zachorowalność odnotowuje się u kobiet niż u mężczyzn [1, 2].

Z roku na rok wzrasta liczba publikacji dotyczących leczenia chorób naczyń, ukazujących się w międzynarodowych czasopismach medycznych. Poziom przedstawianych aktualnie badań naukowych jest bardzo wysoki. Umożliwiają one lepsze zrozumienie etiopatofizjologii schorzeń układu naczyniowego, a także wskazują nowe drogi postępowania u tych chorych [3, 4]. Nowoczesne ujęcie leczenia chorób naczyń powinno polegać na skojarzonym wielospecjalistycznym stosowaniu nieoperacyjnych oraz zabiegowych sposobów leczenia, ograniczających ryzyko kalectwa [2]. W początkowych etapach choroby stosuje się leczenie zachowawcze, które u większości chorych jest wystarczające. Leczenie zachowawcze w przypadku pacjentów z chorobami naczyń polega na wytworzeniu krążenia obocznego, którego zadaniem jest dostarczenie odpowiedniej ilości krwi niedokrwionym obszarom [5, 6].

Wśród wielu metod leczenia stosowanych w chorobach naczyń ważne miejsce zajmuje fizjoterapia, która polega przede wszystkim na racjonalnym, stałym stosowaniu czynnego ruchu (kinezyterapii — BMT, *best medical therapy*), a uzupełnieniem tej formy terapii powinny być zabiegi z zakresu medycyny fizykalnej [7, 8].

## Metody z zakresu medycyny fizykalnej stosowane u pacjentów z chorobami naczyń krwionośnych

### Zabiegi wodolecznicze

Ruch w wodzie jest korzystny nie tylko dla serca, ale również dla naczyń krwionośnych. Pod wpływem ciśnienia wody dochodzi do masażu naczyń krwionośnych, zwiększa się ukrwienie serca i usprawnia krążenie limfy. Dzięki uciskowi na poszczególne elementy ciała wywieranego przez wodę, tzw. „wodo-kompresjoterapii”, dochodzi do zmniejszania średnicy naczyń żylnych i przepuszczalności włośniczkowej, usprawnienia odpływu krwi z kończyn (przeciwdziałanie obrzękom i zastojom limfatycznym) [9, 10]. Dwa najbardziej popularne zabiegi to kąpiele wodne oraz masaż podwodny. Kąpiele powinny odbywać się w chłodnej lub letniej wodzie (25–33°C). Zimno obkurcza naczynia żyłne, powodując ich delikatny masaż. W niektórych przypadkach przy obrzęku limfatycznym (przy uwzględnieniu przeciwwskazań — czynne zakażenie skóry i tkanki podskórnej)

### Water therapy procedures in health resorts

Patients with vascular diseases should also be qualified for treatment in health resorts. Most often, carbon acid baths are applied for that group of patients: either dry baths or gas baths with CO<sub>2</sub> of natural or artificial origin. Carbon dioxide penetrating the skin directly affects capillary vessels, and elicits axon reflexes of skin arterioles, causing distension of capillary vessels and larger blood vessels. Saline baths, in turn, elicit non-specific stimulating activity upon living cells in the epidermis layers. In addition, saline baths also activate the microcirculation system, causing tissue hyperaemia. Sulphide and hydrogen sulphide baths make blood vessels dilate, mainly capillary vessels, due to which skin hyperaemia occurs, with secondary reduction of arterial blood pressure. It should be remembered that sulphide-sulphur water is the mineral water that has the greatest influence upon the human body. Radium emanation bath is another form of complete bath. Its application results in dilation of peripheral arteries, reduction of arterial blood pressure, and diminished blood viscosity. Ozone baths improve blood supply and nutrition of tissues, in particular in the lower extremities, heart, and brain. They also demonstrate antithrombotic action. Peat baths provide yet another opportunity to apply procedures to patients with vascular diseases. Peloids, of which peat is the most popular one, are used to make a pulp when mixed with water; this pulp has therapeutic properties. Peat treatment procedures consist of simultaneous, gradual, and uniform overheating of tissues, and the therapeutic influence of organic compounds contained in peat, mainly humic acids. Both these mechanisms lead, among other things, to expansion of small blood vessels and hyperaemia of tissues [8].

### Thermotherapy procedures

Paraffin applications or wrappings are among the most frequently applied heat therapy procedures used in cases of vascular disease (they may be applied topically or to the entire body). The beneficial results of such procedures are connected with enhanced blood flow. A characteristic manifestation of the effects of such procedures is the vascular reaction (topical or generalized), as well as the behaviour of blood vessels in accordance with the Dastre-Morat law. It should be remembered, however, that heat therapy procedures have contraindications in cases of patients with severe cardiac insufficiency and arterial hypotension, which sometimes accompany diseases of peripheral vessels [8, 12].

### Electrotherapeutic procedures

Of the electrotherapeutic procedures, the most often applied are those that use a direct current (gal-

korzystne jest zastosowanie masażu wirowego kończyn dolnych bądź górnych [8, 11].

### Zabiegi wodolecznicze w ramach uzdrowiska

Pacjenci z chorobami naczyń powinni być również kwalifikowani do leczenia uzdrowiskowego. Najczęściej w tej grupie pacjentów stosuje się kąpiele kwasowęglowe suche bądź gazowe z CO<sub>2</sub> pochodzenia naturalnego lub sztucznego. Przenikający przez skórę dwutlenek węgla oddziałuje bezpośrednio na naczynia włosowate oraz odruchy aksonowe tętniczek skóry, powodując rozszerzanie naczyń włosowatych i większych naczyń krwionośnych. Z kolei kąpiele solankowe wywierają nieswoiste działanie bodźcowe na żywe komórki warstw naskórka. Dodatkowo kąpiele te działają pobudzająco na układ mikrokrażenia, powodując przekrwienie tkanek. Kąpiele siarczkowo-siarkowodorowe powodują rozszerzenie naczyń, głównie włosowatych, w wyniku czego dochodzi do przekrwienia skóry z wtórnym obniżeniem ciśnienia tętniczego krwi. Należy pamiętać, że wody siarczkowo-siarkowodorowe są najsilniej działającymi na organizm wodami leczniczymi. Inną formą kąpiei całkowitych są kąpiele radocenne. Ich stosowanie powoduje rozszerzanie tętnic obwodowych, obniżanie ciśnienia tętniczego krwi oraz zmniejszanie lepkości krwi. Kąpiel ozonowa to kąpiel poprawiająca ukrwienie i odżywienie tkanek, a zwłaszcza kończyn dolnych, serca i mózgu. Wykazuje również działanie przeciwzakrzepowe. Kąpiele borowinowe to kolejna możliwość zabiegów fizykalnych u pacjentów z chorobami naczyń. Peloidy, w tym najpopularniejszy, borowina, tworzą po wymieszaniu z wodą papkę o właściwościach leczniczych. Działanie zabiegów borowinowych polega na jednoczesnym, stopniowym i równomiernym przegrzewaniu tkanek oraz leczniczym oddziaływaniu składników organicznych zawartych w borowinie — głównie kwasów huminowych. Obydwa wspomniane mechanizmy prowadzą m.in. do rozszerzenia drobnych naczyń i przekrwienia tkanek [8].

### Zabiegi ciepłolecznicze

Jednym z najczęściej stosowanych zabiegów ciepłoleczniczych w chorobach naczyń (które można stosować miejscowo bądź na całe ciało pacjenta) są zabiegi parafinowe pod postacią okładów lub zawijań. Korzystny efekt działania tych zabiegów związany jest ze zwiększeniem przepływu krwi. Charakterystycznym objawem ich działania jest powstający odczyn naczyniowy (miejscowy i ogólny) oraz zachowanie się naczyń krwionośnych zgodnie z prawem Dastre-Morata. Należy jednak pamiętać, że zabiegi z zakresu ciepłolecznictwa są przeciwwskazane u chorych z ciężką niewydolnością

vanization), during which the flow of current between two electrodes placed along peripheral vessels leads to reduced tension of smooth muscles in vessels, and extension of vascular lumen (applied in disturbances of blood supply to extremities), as well as iontophoresis, consisting of provision — through skin to tissues — of ionized particles of drugs that affect the condition of blood vessels (Bürger's disease, Raynaud's disease) by means of electric current. It is also possible to apply procedures with the use of alternate current of low or medium frequency (50–5000 Hz), (e.g. diadynamic currents — Bernard's currents, electrostimulation — TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation), high voltage electrical stimulation, Traubert's currents — Ultra Reiz, and interference currents — Nemec's currents). Those, in turn, are used in the treatment of disturbances of peripheral blood flow in the course of Bürger's disease, Raynaud's disease, and crural vein ulcerations, as well as pains of vascular origin. High frequency currents (e.g. short-wave or microwave diathermy) are also used to treat Bürger's disease and disturbances of peripheral venous and lymph circulation [13, 14].

Treatment with ultrasound is yet another method of physical treatment. The essence of the beneficial effect of ultrasound is related to the heat and mechanical (micro-massage of tissues) action. Such action causes dilation of blood vessels (via direct thermal effect and via release of histamine-like substances). Ultrasound has found specific application in the treatment of Raynaud's disease, thrombotic obliteration in vessel inflammation, and venous ulcerations in the shin area [12].

### Phototherapy

Phototherapy procedures are used in vascular diseases mainly to achieve local congestion (overheating of tissues — heat erythema) and better microcirculation of blood, as a result. Additionally, these procedures lead to biostimulation of microcirculation, which causes restoration of the network of destroyed blood vessels and improves local blood supply and blood rheological properties. Such beneficial results are noted, among others, during therapy with low-energy light by means of LED diodes, as well as therapy with the use of polarized light. In angiology, phototherapy methods are used mainly in the treatment of crural ulcerations in veins, as well as vascular diseases of lower limbs with atherogenic background [15, 16].

Biostimulation laser demonstrates analgetic and anti-inflammatory action. It speeds up wound healing after surgical procedures. The laser light also inhibits the increase of blood vessel permeability, and oedema intensification in acute phases of inflammation, as well as granulation formation [17].

serca oraz niedociśnieniem tętniczym, które niekiedy towarzyszą chorobom naczyń obwodowych [8, 12].

### Zabiegi elektrolecnicze

Spośród zabiegów elektrolecniczych najczęściej wykonuje się zabiegi z użyciem prądu stałego. Należą do nich galwanizacja, w której pod wpływem przepływu prądu między 2 elektrodami umieszczonymi wzdłuż naczyń obwodowych dochodzi do zmniejszenia napięcia mięśni gładkich naczyń i poszerzenia ich światła (stosowana w zaburzeniach ukrwienia kończyn), a także jonoforeza, polegająca na wprowadzeniu przez skórę do tkanek pod wpływem przepływu prądu stałego zjonizowanych cząsteczek leków oddziałujących na stan naczyń krwionośnych (choroba Bürgera i Raynauda). Można również zastosować zabiegi z prądem zmiennym o małej i średniej częstotliwości (50–5000 Hz) (np. prądy diadynamiczne — Bernarda, elektrostymulację — TENS, elektrostymulację wysokonapięciową, prądy Trauberta — Ultra Reiz, prądy interferencyjne — Nemeca). Stosowane są one głównie w leczeniu zaburzeń ukrwienia obwodowego w przebiegu choroby Bürgera i Raynauda, owrzodzeń żylnych podudzi oraz bólów pochodzenia naczyniowego. Prądy wysokiej częstotliwości (np. diatermia krótko- i mikrofalowa) są również stosowane w chorobie Bürgera oraz zaburzeniach obwodowego krążenia żylnego i limfatycznego [13, 14].

Ultradźwięki to kolejna metoda leczenia fizykalnego. Istota ich korzystnego oddziaływania związana jest z efektem cieplnym oraz mechanicznym (mikromasaż tkanek). Działanie to powoduje rozszerzanie naczyń krwionośnych (na drodze bezpośredniego działania termicznego oraz uwalniania substancji histaminopodobnych). Szczególne zastosowanie znalazły one w leczeniu choroby Raynauda, zakrzepowo-zarostowego zapalenia naczyń i owrzodzeń żylnych goleni [12].

### Światłolecznictwo

Zabiegi z zakresu światłolecznictwa stosuje się w chorobach naczyń przede wszystkim w celu uzyskania miejscowego przekrwienia (przegrzanie tkanek — rumień cieplny), a w konsekwencji poprawy mikrokrażenia krwi. Dodatkowo zabiegi te prowadzą do biostymulacji mikrokrażenia, a to powoduje odtwarzanie sieci zniszczonych naczyń krwionośnych, poprawia się miejscowe ukrwienie oraz właściwości reologiczne krwi. Ten korzystny efekt obserwuje się m.in. podczas terapii niskoenergetycznym światłem za pomocą diod LED, jak i terapii światłem spolaryzowanym. W angiologii metody światłolecznictwa stosuje się głównie w leczeniu owrzodzeń żylnych goleni oraz chorobach naczyń kończyn dolnych na tle miażdżycy [15, 16].

### Magnetic field

When physical methods used in cases of vascular disease are discussed, changing and slow-changing magnetic fields cannot be omitted. The authors' clinical experience in the field of application of magnetotherapy, magnetostimulation, and magnetoledtherapy in the treatment of skin diseases, vascular diseases, and their complications have confirmed the beneficial effects of treatment, among others in cases of diabetic foot, scalding/burns, bedsores, shin ulceration affecting veins and arteries, and Bürger's disease. At the tissue level, improvement of peripheral blood supply may be noted, along with improvement of blood microcirculation, as well as enhanced functions and excitability of nerve fibres, with increased angiogenesis. Nevertheless, it should be kept in mind that the more severe the patient's condition, and the more profound the disturbances in blood supply to the limb, the more cautious one should be in applying physical treatment, bearing in mind the patient's present condition and existing contraindications [18–20].

### Hyperbaric oxygen therapy

Hyperbaric oxygen therapy (HBO) is a method of treatment, which utilizes the therapeutic action of 100% oxygen or a mixture of gases with high oxygen content, close to 100%, under the pressure of more than 1 atmosphere. The results of such therapy include faster regeneration of ischaemic parts of skin, acceleration of the process of granulation tissue growth in the case of wounds, epidermisation of wounds, as well as increased angiogenesis. These procedures are used, among others, in the treatment of diabetic foot, surgical wounds and post-traumatic wounds that are hard to heal, as well as in the course of critical limb ischaemia [21–23].

### Combined treatment of vascular diseases

When combined therapy is discussed, we have the case of connecting the means of treatment (usually two); in the case of physiotherapy, physical factors are at stake. Here the procedures of magnetoledtherapy and magnetolaser therapy should be mentioned. Such procedures result in improved blood supply and oxygenation of tissues, as well as improved rheological parameters of blood. They also have vasodilating, hypotensive, and angiogenetic effects [20, 24].

### Concluding summary

Vascular diseases significantly deteriorate patients' quality of life and comfort [25]. Dissemination of knowledge concerning treatment possibilities by means of physical medicine procedures in basic health care units

Laser biostymulacyjny wykazuje działanie przeciwbólowe i przeciwzapalne. Przyspiesza gojenie się ran po zabiegach chirurgicznych. Światło lasera powoduje także hamowanie wzrostu przepuszczalności naczyń krwionośnych, narastania obrzęku w ostrej fazie zapalenia oraz formowania się ziarniny [17].

### Pole magnetyczne

Omawiając zagadnienie metod fizykalnych w chorobach naczyń, nie sposób pominąć wolnozmennych i zmiennych pól magnetycznych. Doświadczenie kliniczne autorów w dziedzinie zastosowania magnetoterapii, magnetostymulacji oraz magnetoledoterapii w leczeniu chorób skóry, chorób naczyń i ich powikłań potwierdza korzystne efekty leczenia m.in. w stopie cukrzycowej, oparzeniach, odleżynach, owrzodzeniach podudzi na tle żylnym i tętniczym oraz chorobie Bürgera. Na poziomie tkanki można zaobserwować poprawę ukrwienia obwodowego, mikrokrążenia krwi oraz wzrost czynności i pobudliwości włókien nerwowych z pobudzeniem angiogenezy. Należy jednak pamiętać, że im cięższy jest stan chorego i im większe są zaburzenia ukrwienia kończyny, tym ostrożniej należy stosować leczenie fizykalne, uwzględniając aktualny stan chorego i istniejące przeciwwskazania [18–20].

### Hiperbaryczna terapia tlenowa

Jest to metoda lecznicza, w której wykorzystuje się terapeutyczne działanie 100% tlenu lub mieszaniny gazów o wysokiej zawartości tlenu, bliskiej 100% pod ciśnieniem > 1 atmosfery. Efektem tej terapii jest przyspieszenie regeneracji niedokrwionych fragmentów skóry, przyspieszenie procesu ziarninowania i naskórkowania ran oraz nasilenie procesu angiogenezy. Zabiegi te wykorzystuje się m.in. w leczeniu stopy cukrzycowej, trudno gojących się ran pooperacyjnych i pourazowych oraz ranach w przebiegu krytycznego niedokrwienia kończyn [21–23].

### Terapia skojarzona w leczeniu chorób naczyń

W terapii skojarzonej występuje zjawisko połączenia (z reguły dwóch) sposobów leczniczych — w przypadku fizykoterapii — czynników fizykalnych. W tym miejscu należy wspomnieć o zabiegach magnetoledoterapii oraz magnetolaseroterapii. Zabiegi te wpływają na poprawę ukrwienia i utlenowania tkanek, a także poprawę parametrów reologicznych krwi. Wykazują również działanie wazodylatacyjne, hipotensyjne oraz angiogenetyczne [20, 24].

### Podsumowanie

Choroby naczyń krwionośnych znacznie pogarszają jakość i komfort życia chorych [25]. Upowszechnianie

and specialist health services should in future allow an increase in the range of therapies offered to patients with chronic vascular diseases.

## References

- Campbell B (2006) Varicose veins and their management. *BMJ*; 333: 287–292.
- Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF et al (2008) American College of Chest Physicians. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8<sup>th</sup> Edition). *Chest*; 133: 381–453.
- Jawień A, Grzela T, Migdałski T, Piotrowicz R (2005) Postępy w chirurgii tętnic w 2004 roku. *Med Prakt Chir*; 1: 17–23.
- Bosson JL, Labarère J, Barrellier MT et al (2003) Practice guidelines for the prevention of venous thromboembolism in elderly patients hospitalized in subacute care and rehabilitation facilities (short text). *Association for the Promotion of Hospital Angiology. J Mal Vasc*; 28: 209–218.
- Stachura J, Domagała W (2005) Patologia naczyń słowo o chorobie. Tom II — Patologia narządowa. Wydawnictwo PAU, Kraków.
- Hiatt WR, Regensteiner JG, Wolfel EE (1996) Effect of exercise training on skeletal muscle histology and metabolism in peripheral disease. *J Appl Physiol*; 81: 780–788.
- Naylor AR (2004) Does the modern concept of „Best Medical Therapy” render carotid surgery obsolete? *Eur J Vasc Endovasc Surg*; 28: 457–461.
- Pasek J, Cieślak G, Stanek A, Pasek T, Sieroń A (2010) Leczenie uzdrowiskowe — nowa szansa leczenia chorób naczyń? *Acta Angiol*; 16: 99–113.
- Pasek J, Wołyńska-Ślężyńska A, Ślężyński J, Pasek T, Wituk-Misztalska A, Sieroń A (2009) Znaczenie pływania korekcyjnego i ćwiczeń w wodzie w fizjoterapii. *Fizjoterapia*; 17: 53–59.
- Taradaj J (2007) Zastosowanie i przegląd wyrobów uciskowych (kompresjoterapia). *Rehabilitacja w Praktyce*; 4: 18–20.
- Drażkiewicz T (2005) Medyczne wyroby uciskowe. *OPM*; 11: 32–38.
- Mika T (1999) Fizykoterapia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Wydanie II. Warszawa.
- Straburzyński G, Straburzyńska-Lupa A (1997) Medycyna Fizykalna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa.
- Sieroń A, Cierpka L, Rybak Z, Stanek A (2010) Podręcznik angiologii. Wydawnictwo  $\alpha$ -medica press, Bielsko-Biała; 106–109.
- Pasek J, Sieroń A (2011) Ledoterapia. *Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja*; 13: 52–55.
- Pasek J, Cieślak G, Pasek T, Sieroń A (2008) Leczenie światłem spolaryzowanym — nowe możliwości światłolecznictwa? *Balneologia Polska*; 2: 93–99.
- Sieroń A, Pasek J, Mucha R (2006) Lasery w medycynie i rehabilitacji. *Rehabilitacja w Praktyce*; 2: 26–29.
- Sieroń A, Pasek J, Mucha R (2006) Magnetoterapia. *Rehabilitacja w Praktyce*; 3: 29–32.
- Pasek J, Mucha R, Sieroń A (2006) Magnetostymulacja — nowoczesna forma terapii w medycynie i rehabilitacji. *Fizjoterapia*; 14: 3–8.
- Sieroń A, Pasek J, Mucha R (2007) Pole magnetyczne i energia światła w medycynie i rehabilitacji — magnetoledoterapia. *Balneologia Polska*; 1: 1–7.
- Sieroń A, Cieślak G (2006) Zarys medycyny hiperbarycznej. Wydawnictwo  $\alpha$ -medica press, Bielsko-Biała.
- Kawecki M, Knefel G, Szymańska B, Nowak M, Sieroń A (2006) Aktualny stan medycyny w Polsce. *Balneologia Polska*; 4: 202–206.
- Łatka U, Kuliński W, Knefel G, Sieroń A (2006) Podstawy hiperbarycznej terapii tlenowej. *Leczenie ran*; 3: 83–93.
- Pasek J, Misiak A, Mucha R, Pasek T, Sieroń A (2008) Nowe możliwości w fizykoterapii — magnetolaseroterapia. *Fizjoterapia Polska*; 1: 1–10.
- Pasek J, Opara J, Pasek T, Szwejkowski W, Sieroń A (2007) Znaczenie badań nad jakością życia w rehabilitacji. *Fizjoterapia*; 15: 3–8.